

DIGITAL nu EXPANSION CIRCUIT

Patent Number: JP6090380 ✓
Publication date: 1994-03-29
Inventor(s): MATSUMURA TORU; others: 01
Applicant(s):: HITACHI LTD
Requested Patent: ☐ JP6090380
Application Number: JP19920239250 19920908 ✓
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N5/20
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To make a nu level coincident with a nu expansion level with high accuracy by matching a nu reference pulse peak level of a signal with a nu expansion level in a table, implementing the nu expansion according to the table and subtracting an added portion being the difference from a picture signal after the nu expansion so as to correct the offset.

CONSTITUTION: A picture signal with a nu reference pulse is A/D-converted by an AD converter 1. The nu reference pulse peak data are latched tentatively by a data latch 7. Then the reference pulse peak data latched in the data latch 7 representing a nu level of a current field and reference data having a nu expansion level in a table 3 are subtracted by using a subtractor 5 and the difference is added to picture signal data in succession to the nu reference pulse at an adder 2. Then the value obtained by the subtractor 5 is subtracted from the sum by using a subtractor 4 to correct the offset. Thus, nu expansion is implemented with high accuracy without feedback control.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(43)公開日 平成6年(1994)3月29日

技術表示箇所

H 0 4 N 5/20

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-239250

(22)出願日 平成4年(1992)9月8日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72)発明者 松村 透

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 野田 勝

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所映像メディア研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

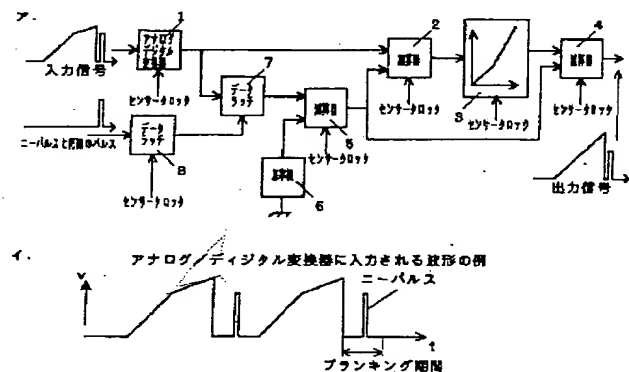
(54)【発明の名称】 デジタルニー伸長回路

(57) 【要約】

【目的】ニー伸長特性を固定式にすることにより、メモリの規模及び動作時間を縮小し、さらに高精度にニーレベルとニー伸長レベルを一致させることを目的とする。

【構成】固体撮像素子からの信号をニ一回路で圧縮し、その圧縮画像信号にニ一参照パルスを付随したアナログ画像信号に対し、AD変換後ブランキング中に発生するニ一参照パルス波高値データを読み込むデータラッチと、ニ一伸長基準レベルデータを記録したROM等のメモリーを使用したデータテーブルと、データラッチに記録されたニ一参照パルス波高値レベルと基準レベルとの差分をとる減算器と、ニ一パルス以降の画像信号にその差分を加算する加算器と、データテーブルによりニ一伸長した後、オフセット分を補正するための減算器とを備えたディジタルニ一伸長回路。

图 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】アナログ画像信号波形の所定電圧（ニーレベル）以上がニー圧縮され、かつ、該ニーレベルに関連した波高値を有するニー参照パルスをブランキング期間中に含むニー圧縮画像信号を入力信号とし、該入力信号をアナログ／デジタル変換するAD変換器と；該AD変換器の出力信号中の前記ニー参照パルス波高値データを一時保持するデータラッチと；該データラッチに一時保持されたニー参照パルス波高値データと、基準値レベルとの差を求める第1の減算器と；該第1の減算器により求められた差分をニー参照パルスに続く画像信号に加算する加算器と；該加算器からの出力信号の、基準値レベル以上を伸長（ニー伸長）するデータテーブルと；該データテーブルの出力データから、該第1の減算器の出力データを減じオフセット分を補正する第2の減算器と；を備えることを特徴とした、デジタルニー伸長回路。

【請求項2】固体撮像素子からの信号をニーレベル以上で圧縮するニーレベル設定が可変なニー回路と；ブランキング期間中にニーレベルに相当したレベルのパルスを発生するニーパルス発生回路と；AD変換器と；デジタル変換後圧縮信号を伸長するニー伸長回路と；リミッタと；デジタルオートフォーカス機能を備え；ニー回路により信号を圧縮し、AD変換後、ニー伸長回路でデータを伸長し、デジタルフォーカス機能では伸長されたデータを使用し、画像信号処理装置ではデータにリミッタをかけ、線形信号データを使用することを特徴とするデジタル撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】デジタル信号処理装置を備えた撮像装置において、デジタルオートフォーカス回路の誤動作を防ぐために定格値の1～3倍ほどしかない画像信号処理用のAD変換器のダイナミックレンジを拡大することを目的としている。本発明は、その目的を達成するために、アナログニー回路によりニーレベル以上が圧縮された画像信号を、AD変換後、データテーブルを使用したデジタルニー伸長回路によりデジタル的に伸長するものであり、デジタルニー伸長回路に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル信号処理方式の撮像装置で利用可能なAD変換器は8～10ビット程度であるため、このダイナミックレンジは定格の1～3倍程度にしかない。一方、固体撮像素子は、その飽和値が定格の約3倍程度となるような条件で用いられるのが普通であるから、AD変換器が固体撮像素子よりも先に飽和してしまう可能性が高くなる。

【0003】デジタルカメラのデジタル機能の一つであるデジタルオートフォーカスは画像信号高周波成分を使用して機能する。AD変換器が固体撮像素子より

も早く飽和したり、AD変換器以前のオートゲインコントロール（AGC）等により信号を増幅しAD変換器の飽和レベルに達すると、信号成分にエッジを生じ、オートフォーカス回路を誤動作させる原因になる。従って、このような問題の発生を避けるためにAD変換する以前にニー回路によりニーレベル以上の信号を圧縮し、AD変換後、デジタルニー伸長回路により、伸長を行い、実行的なダイナミックレンジを拡大するという方法が従来からある。

【0004】このようにニーとニー伸長を組み合わせた信号処理システムでは、ニーレベルとニー伸長レベルが正確に一致していることが重要である。これが一致しないと画面に色の付いた波紋が発生する。実験によると、圧縮率1/2（ニーレベル以上の直流特性の傾き）でレベルのずれを1%以内にすることがあることがわかった。

【0005】上記の要求に応える従来技術として特開平1-218177号公報に示すものがある。この技術はニー特性とは逆関数の関係を持つニー伸長特性をROM等のメモリーに書き込み、フィードバック制御によりニー伸長レベルを変化させることで、ニーレベルとニー伸長レベルを一致させている。ニー伸長レベルを変化させるときには、それに相応したニー伸長特性を数種類ROM等のメモリーに焼き込んでおき、テーブルデータを変えることにより制御を行う。これはニーレベルを固定した場合であり、ニーレベルを設定する場合には、テーブル中のニー伸長レベルに相当したレベルをデジタル／アナログ（DA）変換し、アナログ側に伝える。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術では、ニーレベルとニー伸長レベルを一致させる制御を行うために、ニー伸長特性を可変にする方法をとっている。従って、特にニー伸長がROM等を用いたルックアップテーブル方式の場合、ニー伸長レベルを細かく設定する必要があり、設定分のニー伸長データを記憶するため、ROM容量値が多くなり集積化が困難になる可能性がある。RAMの場合にはニー特性を変化する度にデータの書き換えを必要とし動作スピードを遅くする。また、問題点として、ニーレベルとニー伸長レベルが一致しないと、画面上には色ずれを伴った波紋として現われ、この波紋はニーによる圧縮が大きくなるとさらに発生しやすくなる傾向を持つ。従って、本発明の目的はニー伸長特性を固定式とし容量値を小さく抑えたとともに、高精度にニーレベルとニー伸長レベルを一致させるニー伸長回路を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本発明は、アナログ画像信号を圧縮するニー回路でニーレベル以上を圧縮した画像信号を、ブランキング期間中の画像信号中に発生する圧縮レベルを示すニー参



照パルスと共にAD変換し、ディジタル変換後、ニー参照パルス波高値データを、第1のデータラッチに一時的に保存し、この保存されたデータと、基準レベルデータの差分を減算器により求め、その差分をニー参照パルスに続く画像信号に加算器により加算し、基準レベルに対する伸長データを記録したデータテーブルにより、そのデータの伸長を行い、前に求められた差分を減じてオフセット分を合わせ、ニー伸長を行う。

【0008】また、定格値の数倍ものダイナミックレンジを必要とするディジタルオートフォーカス機能の要求に応えるため、この機能をニー伸長回路の直後に配し、伸長されたデータを処理する。ディジタル画像信号処理装置(DSP)では、このオートフォーカス機能ほどダイナミックレンジを必要とせず、むしろ定格値の2~3倍程度の線形信号部分のみ必要とするため、ニー伸長後のデータに対しリミッタをかける。

【0009】

【作用】AD変換器のダイナミックレンジを拡大するために、アナログ回路中でニーレベル以上の画像信号を圧縮し、ブランキング期間中に画像信号上にニー参照パルスを発生し、画像信号と共にAD変換を行う。その後、ディジタルニー伸長回路にそれらのデータを伝える。ニー伸長回路では、ブランキング中に発生したニー参照パルス波高値データを、ニー参照パルスに同期したパルスをクロックとしてラッチ等で読み込み、1フィールド間のニー参照パルス波高値データを記録する。その記録データと基準レベルデータとの差分を減算器により求め、ニー参照パルス以降に続く画像信号にその差分を加算する。信号のニー参照パルス波高値とテーブル中のニー伸長レベルとを合わせた後、テーブルに従って、ニー伸長を行う。伸長を行った後は、先の差分である加算分をニー伸長後の画像信号から減算しオフセット分を補正する。

【0010】上記ニー伸長回路を用いる一例として、AD変換器のダイナミックレンジを定格値の数倍に拡大するために、固体撮像素子からの信号を前処理後にニーレベル以上を圧縮し、ニー圧縮後にAD変換し、ニー伸長回路で線形信号に変換する。この伸長された信号は固体撮像素子の飽和信号を必要とするオートフォーカス回路に送られ処理される。画像信号処理では線形性を保つ定格値の2~3倍程度の信号があれば良いため、リミッタで比較的大きな信号振幅に見られる非線形部を削除する。

【0011】

【実施例】図1にニー伸長回路の実施例を示す。1はAD変換器、2は加算器、3はROM等のメモリーを使用したデータテーブル、4は第2の減算器、5は第1の減算器、6は基準レベルデータが入っているラッチ、7は第1のデータラッチ、8は第2のデータラッチである。

【0012】AD変換器1によりニー参照パルスを伴っ

た画像信号をAD変換する。ニー参照パルス波高値データをデータラッチ7により一時的に保存する。データテーブル3内に記憶されているニー伸長データの基準レベル6と、入力されてくる画像データのニー参照レベル波高値とを合わせるために、現フィールドのニーレベルを表すデータラッチ7に保存されているニー参照パルス波高値データと、データテーブル3のニー伸長レベルである基準レベルデータを減算器5を用いることにより差分を求め、その差分をニー参照パルスに続く画像信号データに加算器2を用いて加算する。データテーブル3によりニー伸長後、オフセット分を補正するために、減算器5で求められた値を減算器4を用いて減算する。以上の動作により、フィードバック制御することなしに高精度なニー伸長を行う。

【0013】また、ニー参照パルス波高値データを確実にホールドするために、第1のデータラッチ7のクロック幅をニー参照パルス幅より狭くする。同期信号発生器より発生しているVDパルスはニー参照パルスと位相が揃っているため、これを使用しVDパルスをセンサークロックで第2のデータラッチ8に読み込み、出力を第1のデータラッチ7のクロックとする。第1のデータラッチ7に入力されたクロックのパルス幅は、第2のデータラッチ8によりニー参照パルス幅より狭くなっている。従って、確実に第1のデータラッチ7で、ニーパルスのディジタルデータを読むことができる。さらに、ニーパルスの間に複数のデータを取り込む場合、そのデータを平均化することにより雑音による影響を少なくすることも可能である。

【0014】また、ニーレベルとニー参照レベル波高値が一致しない場合、画面にはずれに伴う色波紋が発生する。この波紋は基準値6を微調整することによりずれを一致させ波紋を除くことができる。この微調整に関しては生産過程に行なうことを想定しているが、例えば、自動制御においては画像信号のニーレベルの色を検出し、ニーレベル付近の色と比較することにより基準値にフィードバックし微調整を行なうことができる。

【0015】図2では、本発明の応用の一例を示す。9は固体撮像素子、10は前処理、11はニー回路、12はニー参照パルス発生回路、13は固定利得増幅器、14はAD変換器、15はディジタルニー伸長回路、16はリミッタ、17はDSP(ディジタル信号処理装置)、18はディジタルオートフォーカス回路である。ディジタルオートフォーカス回路18は誤動作を防ぐために固体撮像素子9の信号飽和値を必要とするが、飽和値付近は非線形特性を示し色の再現性に劣る可能性が大きく、DSP17に入力する前に、この非線形部分をカットする必要がある。従って、DSP17の直前にリミッタ16を配置する。例えば、ニー圧縮率を1/2とした場合、9、10ビットAD変換器では、定格256、382とした状態で、ニー圧縮/ニー伸長無しでダイナ

ミックレンジは定格値の2～3倍、ニー圧縮／ニー伸長有りでダイナミックレンジは定格値の3～5倍にできる。前述のように、センサーの飽和とAGC等による増幅を考慮すると定格レベルの数倍のダイナミックレンジが必要であるから、10ビットAD変換器にニー圧縮／ニー伸長を使用した状態で、デジタルオートフォーカス機能の誤動作を防ぐことができる。さらには、リミッタを使用し比較的大きな信号振幅成分をカットして定格値の2～3倍程度の信号を処理することにより色再現性を良くすることができる。

【0016】

【発明の効果】以上、本発明はデジタルカメラに搭載された場合、アナログニーによりニーレベル以上のデータを圧縮し、AD変換器のダイナミックレンジを拡大する。デジタル変換後デジタルニー伸長回路により圧縮されたデータを伸長する。

【0017】また、本発明のニー伸長回路は、ニー伸長データを変えることなしに、精密に伸長を行なうことができ、特にROMを使用したルックアップテーブル方式のニー伸長の場合、ROM容量を最小限とすることができる。

【0018】本構成により、ニー回路を用いて、AD変換器の動作レンジをセンサー飽和レベルまで拡大し、例えば、飽和信号を必要とするようなデジタルオートフ

ォーカス処理に対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ニー伸長回路ブロックの一例を示す図である。

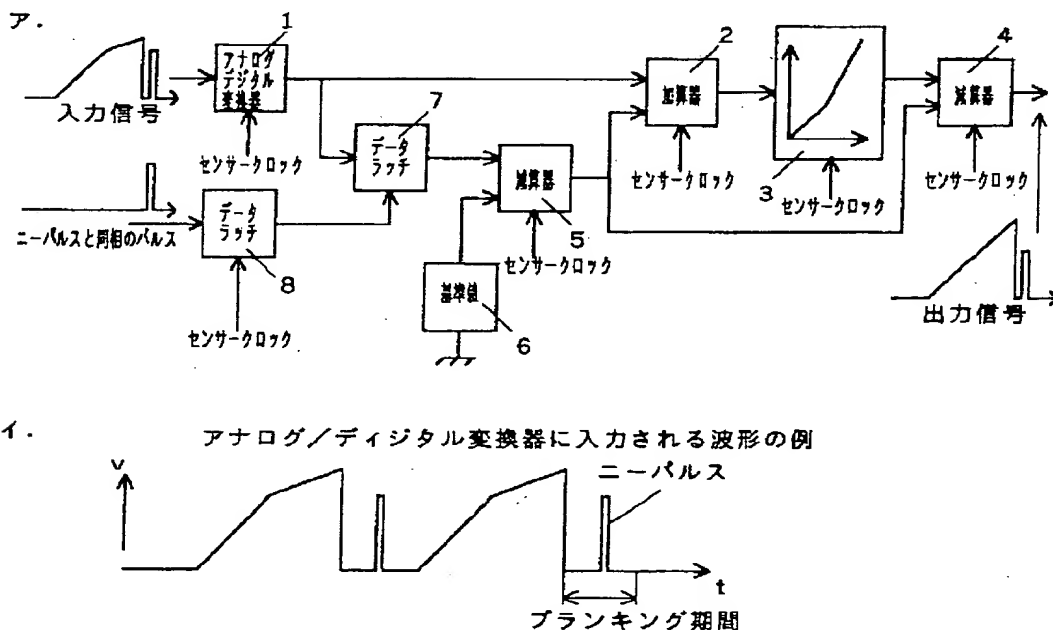
【図2】本発明の応用の一例を示す図である。

【符号の説明】

- 1…AD変換器、
- 2…加算器、
- 3…ROM等のメモリーを使用したデータテーブル、
- 4…第2の減算器、
- 5…第1の減算器、
- 6…基準レベルデータ、
- 7…第1のデータラッチ、
- 8…第2のデータラッチ、
- 9…固体撮像素子、
- 10…固体撮像素子から信号を処理する前処理、
- 11…ニー回路、
- 12…ニー参照パルス発生回路、
- 13…増幅器、
- 14…AD変換器、
- 15…デジタルニー伸長回路、
- 16…リミッタ、17…DSP（デジタル信号処理装置）、
- 18…デジタルオートフォーカス機能。

【図1】

図 1



【図2】

図 2

